

(11)Publication number : 2001-067727

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 11-241288

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

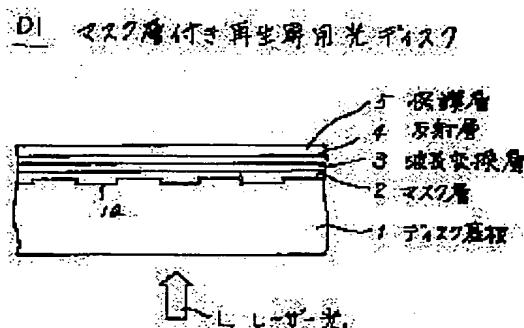
(22)Date of filing : 27.08.1999

(72)Inventor : ANDO TOSHIO

(54) OPTICAL DISK**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk which is good in S/N of the recording information to be reproduced and allows easy handling of focusing servo and tracking servo.

SOLUTION: This optical disk is formed by laminating and depositing a mask layer 2 which is increased in light transmittance when the irradiation light intensity of a laser beam L increases, a reflection layer 4 which reflects the laser beam L for the purpose of reproducing the recording information and a protective layer 5 on a transparent disk substrate 1 turned around and formed with plural pits 1a corresponding to the recording information. The optical disk is so formed that the light spot diameter of the laser beam L cast from the transparent disk substrate 1 side is made into the substantially reduced spot diameter by transmitting the mask layer 2 and is made incident on the reflection layer 4. The optical disk D1 described above is deposited with a wavelength conversion layer 3 having a wavelength conversion function to the laser beam 1 between the mask layer 2 and the reflection layer 4.

*** NOTICES ***

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1]An optical disc by which it is carrying-out-film attachment of transparent wavelength conversion layer characterized by comprising the following characterized.

A mask layer which light transmittance will go up on a transparent disc substrate which formed two or more pits in the shape of the circumference corresponding to recorded information if irradiation light intensity of a laser beam becomes strong.

A reflecting layer in which said laser beam is reflected in order to reproduce recorded information.

In an optical disc which a protective layer laminates and is made as [reflect / by this reflecting layer / film attachment is carried out, and become the light spot diameter substantially reduced because a light spot diameter of said laser beam with which it irradiated from said transparent disc substrate side penetrates said mask layer, enter into said reflecting layer, and], Between said mask layer and said reflecting layer, it is a wavelength changing function to said laser beam.

[Claim 2]An optical disc by which it is carrying-out-film attachment of transparent wavelength conversion layer characterized by comprising the following characterized.

A mask layer which light transmittance will go up on a transparent disc substrate which formed a land and a groove in the shape of the circumference by turns if irradiation light intensity of a laser beam becomes strong.

A recording layer for recording an information signal.

A reflecting layer in which said laser beam is reflected in order to reproduce recorded information recorded on this recording layer.

In an optical disc which a protective layer laminates and is made as [reflect / by said reflecting layer / film attachment is carried out, and become the light spot diameter substantially reduced because a light spot diameter of said laser beam with which it irradiated from said transparent disc substrate side penetrates said mask layer, enter into said recording layer, and], Between said mask layer and said recording layer, it is a wavelength changing function to said laser beam.

[Claim 3]An optical disc using antimony for said mask layer in the optical disc according to claim 1 or 2.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]In the optical disc in which this invention formed in high density (hyperresolution) optically playback or the mask layer which can carry out record reproduction for recorded information (information signal), It is related with the optical disc which carried out film attachment of the transparent wavelength conversion layer which has a wavelength changing function to a laser beam especially between a mask layer and a reflecting layer or between a mask layer and a recording layer.

[0002]

[Description of the Prior Art]Although record reproduction of the recorded information (information signal) can generally be carried out so much and the optical disc is known as a recording and reproducing medium also with short access time, further high density recording reproduction (hyperresolution record reproduction) is desired with development of digitization of an information society using the optical disc.

[0003]And the following methods are optically proposed as playback or a method of carrying out

record reproduction with high density in recorded information with the optical disc, for example. [0004]Namely, the thing for which wavelength of the laser beam for (a) reproduction and for record reproduction is shortened as this method, (b) Enlarge NA (numerical aperture) of the lens which condenses to an optical disc, (c) There are methods, such as making into a multilayer the recording layer which records an information signal, changing the wavelength of the laser beam which carries out (d) record, and recording on multiplex, and forming the (e) mask layer and making the light spot diameter of a laser beam small substantially. The technique of forming a mask layer among these methods and making the spot diameter of a laser beam small substantially, For example, it is indicated by JP,5-12673,A, JP,5-12715,A, JP,5-28498,A, JP,5-28535,A, JP,5-73961,A, etc.

[0005]The expanded sectional view showing typically the optical disc only for playback with a mask layer as an example of the optical disc of the former [drawing 1], In an optical disc with a mask layer the expanded sectional view and drawing 3 in which the record reproduction possible optical disc with a mask layer was typically shown as other examples of the optical disc of the former [drawing 2]. In an optical disc with a mask layer the figure and drawing 4 in which the relation between the temperature of a mask layer and the transmissivity of light was shown, It is a mimetic diagram of the luminous-intensity distribution which condensed to the mask layer, and the luminous-intensity distribution which penetrates this mask layer, In an optical disc with a mask layer (a) shows luminous-intensity distribution of the hand of cut of an optical disc, and (b) the figure and drawing 5 in which luminous-intensity distribution of the radial direction of an optical disc was shown, It is a figure showing the relation between the light spot which condensed to the mask layer, and the light spot which penetrates the mask layer which absorbs light, temperature goes up and transmissivity goes up.

[0006]First, as shown in drawing 1, in the conventional optical disc 100 only for playback with a mask layer. Corresponding to recorded information, two or more pits 101a are fabricated by one field of the disc-like transparent disc substrate 101 in the shape of the circumference (spiral or concentric circle shape), And the field of another side is formed evenly, on one field of this disc substrate 101, the mask layer 102, the reflecting layer 103, and the protective layer 104 laminate it one by one, and film attachment is carried out. Since film attachment of each class to two or more pits 101a shown in drawing 1 has the thin thickness of each class, it learns from two or more pits 101a, and film attachment is carried out at rugged form, but it is shown in [a graphic display] simple for convenience' sake. And it irradiated with laser beam L from the field side of another side of the transparent disc substrate 101, and the catoptric light from two or more pits 101a and the corresponding reflecting layer 103 is read.

[0007]As shown in drawing 2, on the other hand, in the conventional record reproduction possible optical disc 200 with a mask layer. The land 201a and the groove (slot) 201b are fabricated by turns by one field of the disc-like transparent disc substrate 201 in the shape of the circumference, And the field of another side is formed evenly, on one field of this disc substrate 201, the mask layer 202, the recording layer 203, the reflecting layer 204, and the protective layer 205 laminate it one by one, and film attachment is carried out. Since film attachment of each class to the land 201a and groove (slot) 201b top which were shown in drawing 2 has the thin thickness of each class, it learns from the land 201a and the groove (slot) 201b, and film attachment is carried out at rugged form, but it is shown in [a graphic display] simple for convenience' sake. And at least one side of the land 201a and the groove 201b was irradiated with laser beam L from the field side of another side of the transparent disc substrate 101, the recorded information which recorded the information signal on the recording layer 203, and recorded it was reflected by the reflecting layer 204, and catoptric light is read.

[0008]Each mask layer 102,202 of each above-mentioned optical disc 100,200 here, When not irradiating with laser beam L from the field side of another side of each disc substrate 101,201, Or if transmissivity is small and the light intensity of laser beam L becomes strong on the other hand when the light intensity of laser beam L is weak, the mask layer 102,202 will change chemically, when light is absorbed optically and temperature goes up, As shown in drawing 3, the transmissivity of light increases, and the spot diameter which penetrated the mask layer as shown in drawing 5 becomes small substantially.

[0009] That is, in the light-intensity-distribution characteristic of laser beam L shown in drawing 4 (a) and (b), the luminous-intensity distribution which penetrated the mask layer to the luminous-intensity distribution which enters into a mask layer is narrow, and it becomes possible using this operation reproduction or to carry out record reproduction about a small pit. When this operation is used, the state of the light spot of the laser beam which appears in an optical disc surface is shown in drawing 5. Under the present circumstances, the state which showed in drawing 4 (a) corresponds with the state of the hand of cut of the mask transmitted light spot C later mentioned in drawing 5.

On the other hand, the state which showed in drawing 4 (b) corresponds with the state of the radial direction of the mask transmitted light spot C in drawing 5.

[0010] If spot form is continuously irradiated with the laser beam of constant intensity, making an arrow direction rotate an optical disc as shown in drawing 5, a strong light which integrated with the light intensity from the A point of circular light spot LS to a B point will be irradiated with the B point on an optical disc. Temperature rises with the heat which lengthened the heat lost in heat conduction or radiation, and the transmissivity of a mask layer goes up from the heat changed by absorbing this light. therefore, if the portion which transmissivity goes up within light spot LS is said in the hand of cut of an optical disc, it will become a trailer (slipstream side) of a spot diameter, the spot diameter of a laser beam will contract substantially, a laser beam will penetrate the inside of a mask layer in this state, and it will reach a reflecting layer or a recording layer. That is, the portion of the area C shown with the slash in light spot LS in drawing 5 shows the mask transmitted light spot whose light intensity of the laser beam penetrated the mask layer strongly, and the remaining area D except this area C shows the light spot in which light intensity of a laser beam cannot penetrate a mask layer easily weakly. Thus, by forming a mask layer, the spot diameter of a laser beam becomes small substantially, and the playback or record reproduction of a high-density optical disc of it becomes possible.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the conventional optical disc 100 only for playback with a mask layer, and the record reproduction possible optical disc 200 with a mask layer. The spot diameter of laser beam L becomes small substantially according to the masking effect of the mask layer 102,202. Although reproduction or record reproduction becomes possible at high density (hyperresolution), recorded information (information signal), The returned light which passed the mask transmitted light spot C again after the laser beam which entered was reflected from the reflecting layer 103,204 which penetrated the mask transmitted light spot C of the mask layer 102,202, and corresponded with recorded information. Since the catoptric light reflected as it was by the mask layer part which a laser beam cannot penetrate easily corresponding to the low temperature part (area D) in light spot LS of the laser beam which entered is intermingled as the same wavelength within light spot LS, It is difficult to both take [to which S/N of the recorded information played becomes remarkably low] a focus servo and a tracking servo on the optical disc 100,200.

[0012] Then, S/N of the recorded information played is good, and the optical disc only for playback with a mask layer or the record reproduction possible optical disc with a mask layer which a focus servo and a tracking servo tend to take is desired.

[0013]

[Means for Solving the Problem] An optical disc by which it is carrying-out [this invention]—film attachment of transparent wavelength conversion layer characterized by comprising the following characterized.

In light of the above-mentioned problems, a mask layer which light transmittance will go up if it is made and irradiation light intensity of a laser beam becomes strong on a transparent disc substrate in which the 1st invention formed two or more pits in the shape of the circumference corresponding to recorded information.

A reflecting layer in which said laser beam is reflected in order to reproduce recorded information.

In an optical disc which a protective layer laminates and is made as [reflect / by this reflecting

layer / film attachment is carried out, and become the light spot diameter substantially reduced because a light spot diameter of said laser beam with which it irradiated from said transparent disc substrate side penetrates said mask layer, enter into said reflecting layer, and], A function to change wavelength of said laser beam between said mask layer and said reflecting layer.

[0014]A mask layer by which light transmittance will go up the 2nd invention on a transparent disc substrate which formed a land and a groove in the shape of the circumference by turns if irradiation light intensity of a laser beam becomes strong, A recording layer for recording an information signal, and a reflecting layer in which said laser beam is reflected in order to reproduce recorded information recorded on this recording layer, In an optical disc which a protective layer laminates and is made as [reflect / by said reflecting layer / film attachment is carried out, and become the light spot diameter substantially reduced because a light spot diameter of said laser beam with which it irradiated from said transparent disc substrate side penetrates said mask layer, enter into said recording layer, and], It is an optical disc by which it is carrying-out-film attachment of transparent wavelength conversion layer which has function to change wavelength of said laser beam between said mask layer and said recording layer characterized.

[0015]In the above-mentioned optical disc of the 1st or the 2nd invention, the 3rd invention is an optical disc using antimony for said mask layer.

[0016]

[Embodiment of the Invention]One example of the optical disc concerning this invention is described in detail in order of <the 1st example> and the <2nd example> with reference to drawing 6 thru/or drawing 10 below.

[0017]The expanded sectional view showing typically the optical disc only for playback with a mask layer of the 1st example that <1st example> drawing 6 requires for this invention, The expanded sectional view showing typically the modification into which drawing 7 was made to transform some optical discs only for playback with a mask layer of the 1st example concerning this invention, and drawing 8 are the lineblock diagrams showing the record reproduction optical system device applied to the optical disc only for playback with a mask layer of the 1st example concerning this invention.

[0018]As shown in drawing 6, in the optical disc D1 (it is hereafter described as the optical disc D1) only for playback with a mask layer of the 1st example concerning this invention.

Corresponding to recorded information, two or more pits 1a are fabricated by one field of the disc-like transparent disc substrate 1 in which the feed hole which is not illustrated in the center section was formed, in the shape of the circumference (spiral or concentric circle shape), and the field of another side is formed evenly. The above-mentioned disc substrate 1 is fabricated considering polycarbonate etc. as a material by the injection method etc.

[0019]The mask layer 2 which light transmittance will go up on one field of the transparent disc substrate 1 if the irradiation light intensity of laser beam L becomes strong, The transparent wavelength conversion layer 3 which has a wavelength changing function to laser beam L, the reflecting layer 4 in which laser beam L is reflected in order to reproduce two or more pits 1a and the corresponding recorded information, and the protective layer 5 laminate one by one, and film attachment is carried out. Since film attachment of each class to two or more pit 1a top shown in drawing 6 has the thin thickness of each class, it learns from two or more pits 1a, and film attachment is carried out at rugged form, but it is shown in [a graphic display] simple for convenience' sake.

[0020]And it is a structure gestalt which laser beam L for reproduction enters from the transparent disc substrate 1 side, and can reproduce recorded information only from the one side side.

[0021]The thermochromic pigment material or vanadium dioxide (VO_2) which temperature will become high and light transmittance will go up if the irradiation light intensity of a laser beam generally becomes strong as the above-mentioned mask layer 2 here, If the irradiation light intensity of a laser beam becomes strong, the photochromic material or colloidal glass which light transmittance goes up by the light itself is used. Although the thermochromic pigment material

was used in this example. In this case, as shown in drawing 5, when laser beam L enters, in order to raise the rate of a light reflex of the mask layer part which laser beam L cannot penetrate easily corresponding to the low temperature part (area D) in light spot LS, In this invention, Anqing (Sb) is used for the mask layer 2, and this operation of Anqing (Sb) is mentioned later. Of course, even when a vanadium dioxide (VO_2), a photochromic material, colloidal glass, etc. are used, even if it uses Anqing (Sb) for the mask layer 2, there is also no trouble.

[0022]The above-mentioned wavelength conversion layer 3 serves as an important section of this invention, and the material which has the secondary nonlinear optical effect (SHG) is used. For example, LiNbO_3 , germanium dope SiO_2 , or TeO_2 system glass can be used. This wavelength conversion layer 3 is provided with the function which carries out wavelength changing of the wavelength lambda of laser beam L inputted here to the wavelength of abbreviated $1/2\lambda$ at the time of an output, and mentions the effect of the wavelength conversion layer 3 later.

[0023]For example, the above-mentioned reflecting layers 4 are metal membranes, such as aluminum and Au, and film attachment is carried out by vacuum evaporation or a sputtering technique.

[0024]As a material of the protective layer 5 which carried out film attachment, the photopolymer etc. are used on the reflecting layer 4.

[0025]Next, the lamination optical disc D2 (it is hereafter described as the optical disc D2) only for playback with a mask layer of the modification made to transform a part of 1st example concerning this invention shown in drawing 7. A lamination optical disc is formed by preparing the two above-mentioned optical discs D1 shown in drawing 6, and carrying out each transparent disc substrate 1 side outside mutually, and carrying out each protective layer 5 side inside mutually, and joining protective layer 5 comrades via the glue line 6. Therefore, this lamination optical disc is a structure gestalt which can play recorded information from the both-sides side.

[0026]The optical disc D1 in the 1st example concerning this invention formed as mentioned above and the regenerated light study system device 20A applied to D2 are explained simple using drawing 11.

[0027]The semiconductor laser element 22 to which this regenerated light study system device 20A emits with a wavelength of 650 nm laser beam L, for example, The collimating lens 24 which makes a parallel beam laser beam L from the semiconductor laser element 22, NA (numerical aperture) in order to make the optical disc D1 (or D2) condense laser beam L, the polarizing prism 26, the $1/4$ wavelength plate 28, and The object lens 30 of 0.6, The condenser 32 which condenses the catoptric light from the optical disc D1 (or D2) which branches from the polarizing prism 26, It is mainly constituted by the cylindrical lens 34 and the photodetector 36 for detecting the condensed light, The recorded information, focus information, and tracking information of the optical disc D1 (or D2) are played by detecting the catoptric light from the optical disc D1 (or D2) with this photodetector 36.

[0028]Next, the optical disc D1 (or D2) only for playback with a mask layer created as mentioned above is played for recorded information by reproduction power abbreviation 2mw using the regenerated light study system device 20A.

[0029]As previously explained using drawing 5, light spot LS of laser beam L which entered from the transparent disc substrate 1 side here, Light intensity penetrates the mask transmitted light spot C of the mask layer 2 in a strong portion, and it goes into the wavelength conversion layer 3, Then, although it is reflected and laser beam L of the reflected return is again emitted through the wavelength conversion layer 3, the mask layer 2, and the transparent disc substrate 1 by two or more pits 1a (recorded information) and the corresponding reflecting layer 4, In order that laser beam L may go and come back to the inside of the wavelength conversion layer 3 in this process, the wavelength at the time of outgoing radiation is changed into the abbreviated $(1/2 \times 1/2)\lambda$ = abbreviation $1/4\lambda$ to the wavelength lambda at the time of incidence.

[0030]On the other hand, since the rate of a light reflex is high, a low temperature part (area D) with weak light intensity in light spot LS of laser beam L and the corresponding mask layer part are reflected here with the wavelength lambda at the time of incidence that it is hard to penetrate laser beam L which entered.

[0031]Therefore, if the signal detection system which has selectivity in the wavelength after conversion by the wavelength conversion layer 3 is used, A laser beam can distinguish the portion which penetrated the L mask layer 2, and the portion which is hard to penetrate by the difference in wavelength within light spot LS, and the recorded information reproduced can be detected by high S/N, without being influenced by the catoptric light from the low temperature part (area D) in light spot LS.

[0032]Since antimony (Sb) is used for the mask layer 2 as explained previously, Since the rate of a light reflex of the low temperature part (area D) in light spot LS and the corresponding mask layer part is raised and the light intensity itself becomes large by this, If the light volume of the sum total of the portion which penetrated the mask layer 2 within light spot LS, and the portion which is hard to penetrate is detected, it will become easy to take a focus servo and a tracking servo.

[0033]The expanded sectional view showing typically the record reproduction possible optical disc with a mask layer of the 2nd example that requires <2nd example> drawing 9 for this invention, and drawing 10 are the expanded sectional views showing typically the modification made to transform some record reproduction possible optical discs with a mask layer of the 2nd example concerning this invention.

[0034]As shown in drawing 9, in the record reproduction possible optical disc light D3 (it is hereafter described as the disk D3) with a mask layer of the 2nd example concerning this invention. The land 11a and the groove (slot) 11b for recording an information signal on one field of the disc-like transparent disc substrate 11 in which the feed hole which is not illustrated in the center section was formed, and reproducing are formed in the shape of the circumference by turns, and the field of another side is formed evenly. The above-mentioned disc substrate 11 is fabricated considering polycarbonate etc. as a material by the injection method etc. Under the present circumstances, it was formed in abbreviated identical width as the land 11a and the groove 11b which were formed in the disc substrate 11, and also has the function to take tracking to a laser beam at the time of record reproduction.

[0035]The mask layer 12 which light transmittance will go up on one field of the transparent disc substrate 11 if the irradiation light intensity of laser beam L becomes strong, The transparent wavelength conversion layer 13 which has a wavelength changing function to laser beam L, the recording layer 14 for recording an information signal, the reflecting layer 15 in which laser beam L is reflected in order to reproduce the recorded information recorded on this recording layer 14, and the protective layer 16 laminate one by one, and film attachment is carried out. Since film attachment of each class to the land 11a and groove (slot) 11b top which were shown in drawing 9 has the thin thickness of each class, it learns from the land 11a and the groove (slot) 11b, and film attachment is carried out at rugged form, but it is shown in [a graphic display] simple for convenience' sake.

[0036]And it is a structure gestalt which can carry out record reproduction to at least one recording layer 14 among the lands 11a and the grooves 11b which laser beam L for record reproduction entered from the transparent DIKAKU board 11 side, and formed the information signal in the disc substrate 11 only from the one side side.

[0037]Here, since above-mentioned mask layer 12, wavelength conversion layer 13, reflecting layer 15, and protective layer 16 are the same as the mask layer 2 in the optical disc D1 only for playback with a mask layer of the 1st example previously shown in drawing 6, the wavelength conversion layer 3, the reflecting layer 4, and the protective layer 5, explanation here is omitted.

[0038]As a recording material of the above-mentioned recording layer 14, there are a phase change material, an optical magnetic adjuster, write once material, etc. The recording layer 14 shown in drawing 9 uses the phase change material, and this recording layer 14 consists of two or more cascade screens. If this recording layer 14 is described concretely, from the direction near the wavelength conversion layer 13, the ZnS-SiO₂ dielectric film 14A, the AgInSbTe phase change material film 14B, and the ZnS-SiO₂ dielectric film 14C laminate in order, and film attachment is carried out.

[0039]Next, the record reproduction possible lamination optical disc light D4 (it is hereafter

described as the disk D4) with a mask layer of the modification made to transform a part of 2nd example concerning this invention shown in drawing 10, A lamination optical disc is formed by preparing the two above-mentioned optical discs D3 shown in drawing 9, and carrying out each transparent disc substrate 11 side outside mutually, and carrying out each protective layer 16 side inside mutually, and joining protective layer 16 comrades via the glue line 17. Therefore, this lamination optical disc is a structure gestalt which can carry out record reproduction of the information signal from the both-sides side.

[0040]What [is the regenerated light study system device 20A and identical configuration which showed drawing 8 the optical disc D3 in the 2nd example concerning this invention formed as mentioned above, and the record reproduction optical system device 20B applied to D4], Irradiation light intensity is as large as about 15 mw(s) at the time of record of laser beam L at the time of record, and it differs in that irradiation light intensity is small set to about 2 mw(s) at the time of reproduction of a laser beam at the time of reproduction.

[0041]Next, the record reproduction optical system device 20B is used for the record reproduction possible optical disc D3 (or D4) with a mask layer created as mentioned above, Since the operation of the wavelength conversion layer 13 is also the same as the 1st example when the recorded information recorded on the recording layer 14 by reproduction power abbreviation 2mw is reproduced, a detailed description is omitted.

[0042]Manufacture of the lamination optical disc which stuck the optical disc D1 only for playback with a mask layer shown in drawing 6 as an application and the record reproduction possible optical disc D3 with a mask layer shown in drawing 9 is also possible.

[0043]

[Effect of the Invention]In the optical disc concerning this invention explained in full detail above, to the optical disc only for playback with a mask layer, or a record reproduction possible optical disc with a mask layer, between a mask layer and reflecting layers, Or since film attachment of the wavelength conversion layer which has a wavelength changing function to a laser beam between a mask layer and a recording layer was carried out, In a portion with strong light intensity in the light spot of the laser beam which entered, a laser beam penetrates a mask layer and goes into a wavelength conversion layer, Then, the wavelength at the time of incidence is changed into the wavelength of abbreviated 1 / 4 [the time of outgoing radiation] by being reflected by a reflecting layer and passing a wavelength conversion layer again, On the other hand, since a laser beam is reflected at a mask layer with the wavelength at the time of an input in a portion with weak light intensity in the light spot of a laser beam, A laser beam can distinguish the portion which penetrated the mask layer, and the portion which is hard to penetrate by the difference in wavelength within light spot, and the recorded information reproduced can be detected by high S/N, without being influenced by the catoptric light from the low temperature part in light spot.

[0044]Since antimony (Sb) is used for the mask layer, the rate of a light reflex of the low temperature part in light spot and a mask layer part is raised and the light intensity itself becomes large by this, it becomes easy to take a focus servo and a tracking servo.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an expanded sectional view showing typically the optical disc only for playback with a mask layer as an example of the conventional optical disc.

[Drawing 2]It is an expanded sectional view showing typically a record reproduction possible optical disc with a mask layer as other examples of the conventional optical disc.

[Drawing 3]In an optical disc with a mask layer, it is a figure showing the relation between the temperature of a mask layer, and the transmissivity of light.

[Drawing 4]In an optical disc with a mask layer, it is a mimetic diagram of the luminous-intensity distribution which condensed to the mask layer, and the luminous-intensity distribution which penetrates this mask layer, and (a) shows luminous-intensity distribution of the hand of cut of an optical disc, and (b) is a figure showing luminous-intensity distribution of the radial direction of an optical disc.

[Drawing 5]In an optical disc with a mask layer, it is a figure showing the relation between the light spot which condensed to the mask layer, and the light spot which penetrates the mask layer which absorbs light, temperature goes up and transmissivity goes up.

[Drawing 6]It is an expanded sectional view showing typically the optical disc only for playback with a mask layer of the 1st example concerning this invention.

[Drawing 7]It is an expanded sectional view showing typically the modification made to transform some optical discs only for playback with a mask layer of the 1st example concerning this invention.

[Drawing 8]It is a lineblock diagram showing the record reproduction optical system device applied to the optical disc only for playback with a mask layer of the 1st example concerning this invention.

[Drawing 9]It is an expanded sectional view showing typically the record reproduction possible optical disc with a mask layer of the 2nd example concerning this invention.

[Drawing 10]It is an expanded sectional view showing typically the modification made to transform some record reproduction possible optical discs with a mask layer of the 2nd example concerning this invention.

[Description of Notations]

D1 -- The optical disc of the 1st example concerning this invention (optical disc only for playback with a mask layer), D2 -- The optical disc of the modification of the 1st example concerning this invention, D3 -- The optical disc of the 2nd example concerning this invention (record reproduction possible optical disc with a mask layer), D4 -- The optical disc of the modification of the 2nd example concerning this invention, 1 -- Disc substrate, 1a [-- Reflecting layer,] -- Two or more pits, 2 -- A mask layer, 3 -- A wavelength conversion layer, 4 5 [-- A land, 11b / -- A groove (slot) 12 / -- A mask layer, 13 / -- A wavelength conversion layer, 14 / -- A recording layer, 15 / -- A reflecting layer, 16 / -- A protective layer, 17 / -- A glue line, L / -- Laser beam.] -- A protective layer, 6 -- A glue line, 11 -- A disc substrate, 11a

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

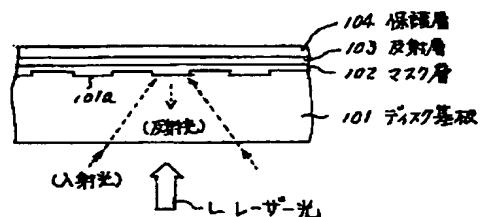
2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

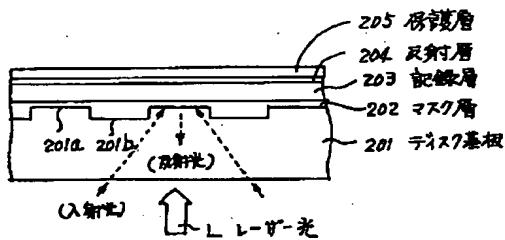
[Drawing 1]

100 マスク層付き再生専用光ディスク

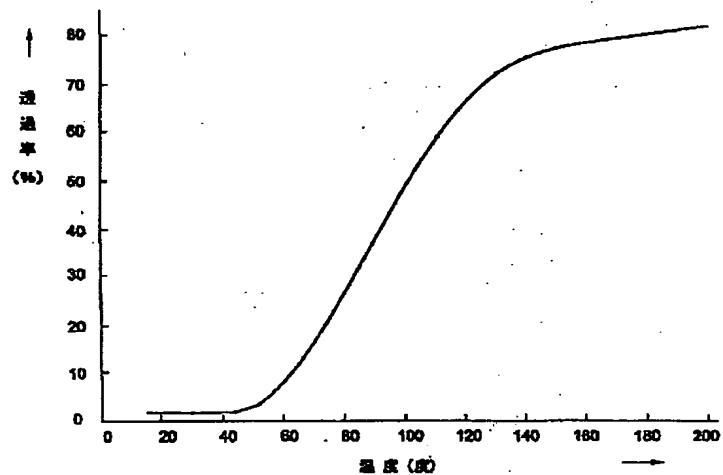


[Drawing 2]

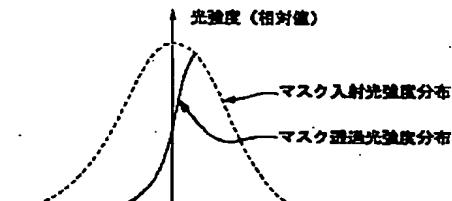
200 マスク層付き記録再生可能光ディスク



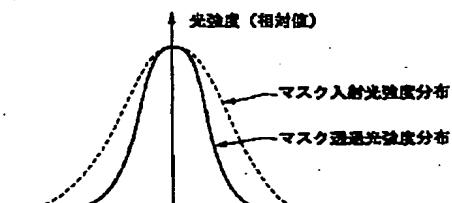
[Drawing 3]



[Drawing 4]

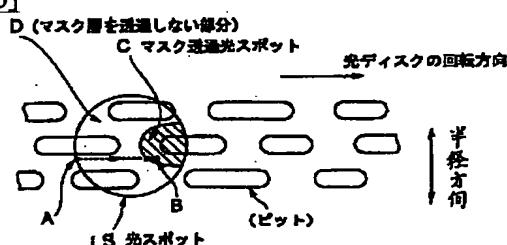


(a) 光ディスクの回転方向の光の強度分布



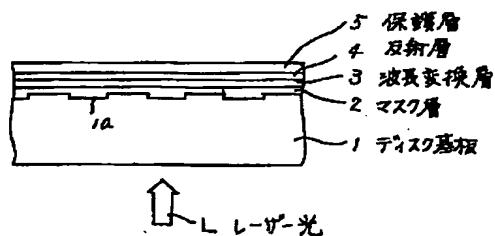
(b) 光ディスクの半径方向の光の強度分布

[Drawing 5]

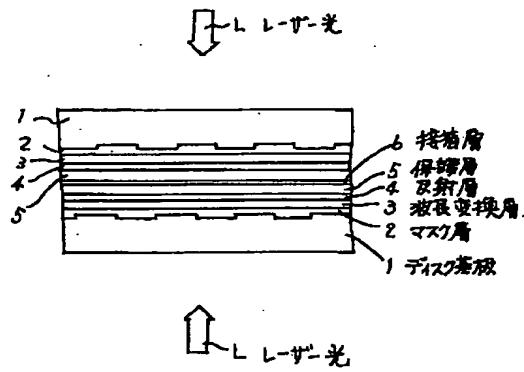


[Drawing 6]

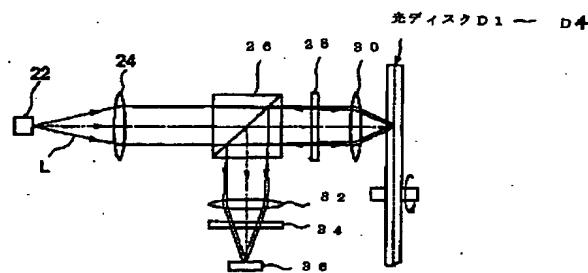
DI マスク層付き再生専用光ディスク



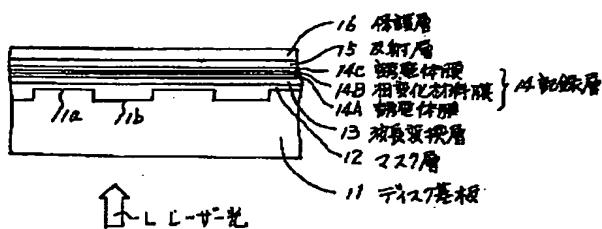
[Drawing 7]

D2 マスク層付き再生専用貼り合せ光ディスク

[Drawing 8]

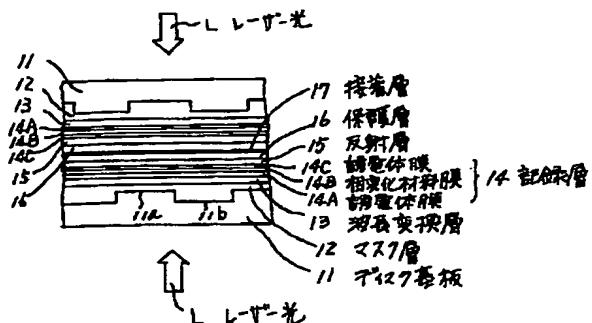
20A (又は 20B)

[Drawing 9]

D3 マスク層付き記録再生可能光ディスク

[Drawing 10]

D4 マスク層付記録再生可能貼り合せ光ディスク



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-67727

(P2001-67727A)

(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | マークコード(参考) |
|---------------------------|-------|-------------|-------------------|
| G 11 B 7/24 | 5 3 3 | G 11 B 7/24 | 5 3 3 Z 5 D 0 2 9 |
| | 5 3 5 | | 5 3 5 C |
| | | | 5 3 5 F |
| | | | 5 3 5 H |
| | 5 3 8 | | 5 3 8 A |

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全8頁)

(21)出願番号 特願平11-241288

(22)出願日 平成11年8月27日(1999.8.27)

(71)出願人 000004329

日本ピクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 安藤 敏男

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

Fターム(参考) 5D029 LB01 LB03 LB11 LC01 MA39

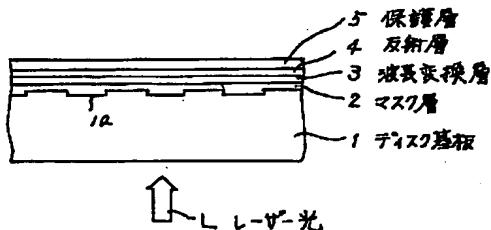
(54)【発明の名称】光ディスク

(57)【要約】

【課題】再生される記録情報のS/Nが良く、且つ、フォーカスサーボやトラッキングサーボが取り易い光ディスクを提供する。

【解決手段】記録情報と対応して複数のピット1aを周回状に形成した透明なディスク基板1上に、レーザー光Lの照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク層2と、記録情報を再生するために前記レーザー光Lを反射させる反射層4と、保護層5とが積層して膜付けされ、前記透明なディスク基板1側から照射した前記レーザー光Lの光スポット径が前記マスク層2を透過することで実質的に縮小した光スポット径となって前記反射層4に入射するようになされている光ディスクにおいて、前記マスク層2と前記反射層4との間に、前記レーザー光Lに対して波長変換機能を有する波長変換層3を膜付けしたこと特徴とする光ディスクD1を提供する。

D1 マスク層付き再生専用光ディスク



【特許請求の範囲】

【請求項1】記録情報と対応して複数のピットを周回状に形成した透明なディスク基板上に、レーザー光の照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク層と、記録情報を再生するために前記レーザー光を反射させる反射層と、保護層とが積層して膜付けされ、前記透明なディスク基板側から照射した前記レーザー光の光スポット径が前記マスク層を透過することで実質的に縮小した光スポット径となって前記反射層に入射して該反射層で反射されるようになされている光ディスクにおいて、前記マスク層と前記反射層との間に、前記レーザー光に対して波長変換機能を有する透明な波長変換層を膜付けしたこと特徴とする光ディスク。

【請求項2】ランドとグループとを交互に周回状に形成した透明なディスク基板上に、レーザー光の照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク層と、情報信号を記録するための記録層と、該記録層に記録した記録情報を再生するために前記レーザー光を反射させる反射層と、保護層とが積層して膜付けされ、前記透明なディスク基板側から照射した前記レーザー光の光スポット径が前記マスク層を透過することで実質的に縮小した光スポット径となって前記記録層に入射して前記反射層で反射されるようになされている光ディスクにおいて、前記マスク層と前記記録層との間に、前記レーザー光に対して波長変換機能を有する透明な波長変換層を膜付けしたこと特徴とする光ディスク。

【請求項3】請求項1又は請求項2記載の光ディスクにおいて、

前記マスク層にアンチモンを用いたことを特徴とする光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録情報（情報信号）を高密度（超解像度）に光学的に再生又は記録再生することができるマスク層を形成した光ディスクにおいて、とくに、マスク層と反射層との間、又は、マスク層と記録層との間に、レーザー光に対して波長変換機能を有する透明な波長変換層を膜付けした光ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的に、多量に記録情報（情報信号）を記録再生することができてアクセス時間も短い記録再生媒体として光ディスクが知られているが、情報化社会のデジタル化の発展に伴って、光ディスクを用いて更なる高密度記録再生（超解像度記録再生）が望まれている。

【0003】そして、光ディスクにより記録情報を光学的に高密度に再生又は記録再生する方法として、例えば以下のような方法が提案されている。

【0004】すなわち、この方法としては（a）再生用

又記録再生用のレーザー光の波長を短くすること、

（b）光ディスクに集光するレンズのNA（開口数）を大きくすること、（c）情報信号を記録する記録層を多層にすること、（d）記録するレーザー光の波長を変えて多重に記録すること、（e）マスク層を形成してレーザー光の光スポット径を実質的に小さくすること、等の方法がある。これらの方法の内、マスク層を形成して実質的にレーザー光のスポット径を小さくする手法は、例えば特開平5-12673号公報、特開平5-12715号公報、特開平5-28498号公報、特開平5-28535号公報及び特開平5-73961号公報等に開示されている。

【0005】図1は従来の光ディスクの一例としてマスク層付き再生専用光ディスクを模式的に示した拡大断面図、図2は従来の光ディスクの他例としてマスク層付き記録再生可能光ディスクを模式的に示した拡大断面図、図3はマスク層付き光ディスクにおいて、マスク層の温度と光の透過率との関係を示した図、図4はマスク層付き光ディスクにおいて、マスク層に集光した光の強度分布と、このマスク層を透過する光の強度分布の模式図であり、（a）は光ディスクの回転方向の光の強度分布を示し、（b）は光ディスクの半径方向の光の強度分布を示した図、図5はマスク層付き光ディスクにおいて、マスク層に集光した光スポットと、光を吸収して温度が上がって透過率が上がるマスク層を透過する光スポットとの関係を示した図である。

【0006】まず、図1に示した如く、従来のマスク層付き再生専用光ディスク100では、円盤状の透明なディスク基板101の一方の面に記録情報と対応して複数のピット101aが周回状（螺旋状又は同心円状）に成形され、且つ、他方の面は平坦に形成されており、このディスク基板101の一方の面上にマスク層102、反射層103及び保護層104が順次積層して膜付けされている。尚、図1中に示した複数のピット101aへの各層の膜付けは各層の膜厚が薄いため複数のピット101aにならって凹凸状に膜付けされるものであるが、図示の都合上簡略的に示している。そして、透明なディスク基板101の他方の面側からレーザー光Lを照射して、複数のピット101aと対応した反射層103からの反射光を読み取っている。

【0007】一方、図2に示した如く、従来のマスク層付き記録再生可能光ディスク200では、円盤状の透明なディスク基板201の一方の面にランド201aとグループ（溝）201bとが交互に周回状に成形され、且つ、他方の面は平坦に形成されており、このディスク基板201の一方の面上にマスク層202、記録層203、反射層204及び保護層205が順次積層して膜付けされている。尚、図2中に示したランド201aとグループ（溝）201b上への各層の膜付けは各層の膜厚が薄いためランド201aとグループ（溝）201bに

ならって凹凸状に膜付けされるものであるが、図示の都合上簡略的に示している。そして、透明なディスク基板101の他方の面側からレーザー光Lをランド201a、グループ201bの少なくとも一方に照射して情報信号を記録層203に記録し、記録した記録情報を反射層204で反射させて反射光を読み取っている。

【0008】ここで、上記した各光ディスク100、200の各マスク層102、202は、各ディスク基板101、201の他方の面側からレーザー光Lを照射しないとき、あるいはレーザー光Lの光強度が弱いときは透過率が小さく、一方、レーザー光Lの光強度が強くなるとマスク層102、202は光学的に光を吸収して温度が上がることにより化学的に変化して、図3に示すように光の透過率が上がり、図5に示すようにマスク層を透過したスポット径が実質的に小さくなるものである。

【0009】すなわち、図4(a)、(b)に示したレーザー光Lの光強度分布特性では、マスク層に入射する光の強度分布に対してマスク層を透過した光の強度分布が狭まっており、この作用を利用して小さなピットを再生又は記録再生することが可能となる。この作用を利用した時に、光ディスク面に現れるレーザー光の光スポットの状態が図5に示されている。この際、図4(a)に示した状態は、図5中で後述するマスク透過光スポットCの回転方向の状態と対応しており、一方、図4(b)に示した状態は、図5中でマスク透過光スポットCの半径方向の状態と対応している。

【0010】図5に示したように、光ディスクを矢印方向に回転させながら一定強度のレーザー光を連続してスポット状に照射すると、光ディスク上の例えばB点は、円形の光スポットLSのA点からB点までの光強度を積分した強度の光が照射される。この光を吸収して変換された熱から、熱伝導や輻射で失われる熱を引いた熱で温度が上昇し、マスク層の透過率が上がる。よって、光スポットLS内で透過率の上がる部分は、光ディスクの回転方向で云うと、スポット径の後ろ部分(後流側)になり、レーザー光のスポット径が実質的に縮小し、この状態でレーザー光がマスク層内を透過して反射層又は記録層に到達する。即ち、図5中において、光スポットLS内の斜線で示すエリアCの部分は、レーザー光の光強度が強くマスク層を透過したマスク透過光スポットを示し、このエリアCを除いた残りのエリアDは、レーザー光の光強度が弱くマスク層を透過しにくい光スポットを示している。このように、マスク層を形成することにより、レーザー光のスポット径が実質的に小さくなり、高密度な光ディスクの再生又は記録再生が可能となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のマスク層付き再生専用光ディスク100及びマスク層付き記録再生可能光ディスク200では、マスク層102、202のマスク効果によりレーザー光Lのスポット径が実

質的に小さくなり、記録情報(情報信号)を高密度(超解像度)に再生又は記録再生が可能となるものの、入射したレーザー光がマスク層102、202のマスク透過光スポットCを透過して記録情報と対応した反射層103、204から反射された後に再びマスク透過光スポットCを通過した戻り光と、入射したレーザー光の光スポットLS内の低温部(エリアD)と対応してレーザー光が透過しにくいマスク層部位でそのまま反射された反射光とが光スポットLS内で同じ波長として混在するため、再生される記録情報のS/Nが著しく低くなってしまうと共に、光ディスク100、200上でフォーカスサーボやトラッキングサーボを取るのが難しくなっている。

【0012】そこで、再生される記録情報のS/Nが良く、且つ、フォーカスサーボやトラッキングサーボが取り易いマスク層付き再生専用光ディスク又はマスク層付き記録再生可能光ディスクが望まれている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、第1の発明は、記録情報と対応して複数のピットを周回状に形成した透明なディスク基板上に、レーザー光の照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク層と、記録情報を再生するために前記レーザー光を反射させる反射層と、保護層とが積層して膜付けされ、前記透明なディスク基板側から照射した前記レーザー光の光スポット径が前記マスク層を透過することで実質的に縮小した光スポット径となって前記反射層に入射して該反射層で反射されるようになされている光ディスクにおいて、前記マスク層と前記反射層との間に、前記レーザー光の波長を変換する機能を有する透明な波長変換層を膜付けしたこと特徴とする光ディスクである。

【0014】また、第2の発明は、ランドとグループとを交互に周回状に形成した透明なディスク基板上に、レーザー光の照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク層と、情報信号を記録するための記録層と、該記録層に記録した記録情報を再生するために前記レーザー光を反射させる反射層と、保護層とが積層して膜付けされ、前記透明なディスク基板側から照射した前記レーザー光の光スポット径が前記マスク層を透過することで実質的に縮小した光スポット径となって前記記録層に入射して前記反射層で反射されるようになされている光ディスクにおいて、前記マスク層と前記記録層との間に、前記レーザー光の波長を変換する機能を有する透明な波長変換層を膜付けしたこと特徴とする光ディスクである。

【0015】更に、第3の発明は、上記した第1又は第2の発明の光ディスクにおいて、前記マスク層にアンチモンを用いたことを特徴とする光ディスクである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明に係る光ディスクの

一実施例を図6乃至図10を参照して、<第1実施例>、<第2実施例>の順に詳細に説明する。

【0017】<第1実施例>図6は本発明に係る第1実施例のマスク層付き再生専用光ディスクを模式的に示した拡大断面図、図7は本発明に係る第1実施例のマスク層付き再生専用光ディスクを一部変形させた変形例を模式的に示した拡大断面図、図8は本発明に係る第1実施例のマスク層付き再生専用光ディスクに適用される記録再生光学系装置を示した構成図である。

【0018】図6に示した如く、本発明に係る第1実施例のマスク層付き再生専用光ディスクD1（以下、光ディスクD1と記す）では、中央部に図示しない中心孔を形成した円盤状の透明なディスク基板1の一方の面に記録情報と対応して複数のピット1aが周回状（螺旋状又は同心円状）に成形され、且つ、他方の面は平坦に形成されている。上記ディスク基板1はインジェクション法などによりポリカーボネイトなどを材料として成形されている。

【0019】また、透明なディスク基板1の一方の面上に、レーザー光Lの照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク層2と、レーザー光Lに対して波長変換機能を有する透明な波長変換層3と、複数のピット1aと対応した記録情報を再生するためにレーザー光Lを反射させる反射層4と、保護層5とが順次積層して膜付けされている。尚、図6中に示した複数のピット1a上への各層の膜付けは各層の膜厚が薄いため複数のピット1aにならって凹凸状に膜付けされるものであるが、図示の都合上簡略的に示している。

【0020】そして、透明なディスク基板1側から再生用のレーザー光Lが入射されるようになっており、片面側からのみ記録情報を再生できる構造形態になっている。

【0021】ここで、上記したマスク層2としては、一般的に例えば、レーザー光の照射光強度が強くなると温度が高くなり光透過率が上がるサーモクロミック色素材又は二酸化バナジウム（VO₂）とか、レーザー光の照射光強度が強くなると光そのものによって光透過率が上がるホトクロミック材料又は微粒子分散ガラスとかが用いられている。この実施例ではサーモクロミック色素材材料を用いたが、この場合、図5に示したようにレーザー光Lが入射した時に光スポットLS内の低温部（エリアD）と対応してレーザー光Lが透過しにくいマスク層部位の光反射率を高めるために、本発明ではマスク層2にアンチン（Sb）を用いており、このアンチン（Sb）の作用については後述する。勿論、二酸化バナジウム（VO₂）、ホトクロミック材料、微粒子分散ガラスなどを用いた場合でも、マスク層2にアンチン（Sb）を用いても何等の支障もない。

【0022】また、上記した波長変換層3は、本発明の要部となるものであり、2次の非線形光学効果（SH

G）を有する材料が用いられており、例えば、LiNbO₃とか、あるいはGeドープSiO₂とか、もしくはTeO₂系ガラスなどを用いることができる。この波長変換層3はここに入力したレーザー光Lの波長入を、出力時に例えば約1/2λの波長に波長変換する機能を備えているものであり、波長変換層3の効果については後述する。

【0023】また、上記した反射層4は、例えば、Al、Auなどの金属膜であり、蒸着あるいはスパッタ法で膜付けしている。

【0024】また、反射層4上に膜付けした保護層5の材料としては、フォトポリマーなどが用いられている。

【0025】次に、図7に示した本発明に係る第1実施例を一部変形させた変形例のマスク層付き再生専用貼り合せ光ディスクD2（以下、光ディスクD2と記す）は、図6に示した上記光ディスクD1を2枚用意し、各透明なディスク基板1側を互いに外側にし、且つ、各保護層5側を互いに内側にして保護層5同士を接着層6を介して接合することにより貼り合せ光ディスクを形成したものである。従って、この貼り合せ光ディスクは、両面側から記録情報を再生できる構造形態になっている。

【0026】以上のように形成した本発明に係る第1実施例における光ディスクD1、D2に適用される再生光学系装置20Aについて図11を用いて簡略に説明する。

【0027】この再生光学系装置20Aは、例えば波長650nmのレーザー光Lを射出する半導体レーザー素子22と、半導体レーザー素子22からのレーザー光Lを平行光にするコリメータレンズ24と、偏光プリズム26と、1/4波長板28と、レーザー光Lを光ディスクD1（又はD2）に集光させるためにNA（開口数）が0.6の対物レンズ30と、偏光プリズム26より分岐されてくる光ディスクD1（又はD2）からの反射光を集光する集光レンズ32と、シリンドリカルレンズ34と、集光された光を検出するための光検出器36により光ディスクD1（又はD2）からの反射光を検出することにより光ディスクD1（又はD2）の記録情報とフォーカス情報とトラッキング情報を再生している。

【0028】次に、上記のようにして作成したマスク層付き再生専用光ディスクD1（又はD2）を再生光学系装置20Aを用いて、再生パワー約2mWで記録情報を再生している。

【0029】ここで、先に図5を用いて説明したように、透明なディスク基板1側から入射したレーザー光Lの光スポットLSは、光強度が強い部分ではマスク層2のマスク透過光スポットCを透過して波長変換層3に入り、この後、複数のピット1a（記録情報）と対応した反射層4で反射され、反射された戻りのレーザー光Lは再び波長変換層3、マスク層2、透明なディスク基板1

を通って出射されるが、この過程でレーザー光Lは波長変換層3内を往復するために入射時の波長λに対して出射時の波長は略 $(1/2 \times 1/2) \lambda = \text{略 } 1/4 \lambda$ に変換される。

【0030】一方、レーザー光Lの光スポットLS内の光強度が弱い低温部（エリアD）と対応したマスク層部位は光反射率が高いため、入射したレーザー光Lを透過しにくくここでは入射時の波長λのまま反射される。

【0031】従って、波長変換層3による変換後の波長に選択性のある信号検出系を用いれば、光スポットLS内でレーザー光がLマスク層2を透過した部分と透過しにくい部分とを波長の違いにより区別でき、光スポットLS内の低温部（エリアD）からの反射光の影響を受けずに、再生される記録情報を高いS/Nで検出が可能である。

【0032】また、先に説明したように、マスク層2にアンチモン（Sb）を用いているために、光スポットLS内の低温部（エリアD）と対応したマスク層部位の光反射率が高められ、これにより光強度そのものが大きくなるので、光スポットLS内でマスク層2を透過した部分と透過しにくい部分との合計の光量を検出すればフォーカスサーボやトラッキングサーボが取りやすくなる。

【0033】<第2実施例>図9は本発明に係る第2実施例のマスク層付き記録再生可能光ディスクを模式的に示した拡大断面図、図10は本発明に係る第2実施例のマスク層付き記録再生可能光ディスクを一部変形させた変形例を模式的に示した拡大断面図である。

【0034】図9に示した如く、本発明に係る第2実施例のマスク層付き記録再生可能光ディスク光D3（以下、ディスクD3と記す）では、中央部に図示しない中心孔を形成した円盤状の透明なディスク基板11の一方の面に情報信号を記録して再生するためのランド11aとグルーブ（溝）11bとが交互に周回状に形成され、且つ、他方の面は平坦に形成されている。上記ディスク基板11はインジェクション法などによりポリカーボネイトなどを材料として成形されている。この際、ディスク基板11に形成したランド11aとグルーブ11bとは略同一幅に形成されて、記録再生時にレーザー光に対してトラッキングを取る機能も備えている。

【0035】また、透明なディスク基板11の一方の面上に、レーザー光Lの照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク層12と、レーザー光Lに対して波長変換機能を有する透明な波長変換層13と、情報信号を記録するための記録層14と、この記録層14に記録した記録情報を再生するためにレーザー光Lを反射させる反射層15と、保護層16とが順次積層して膜付けされている。尚、図9中に示したランド11aとグルーブ（溝）11b上への各層の膜付けは各層の膜厚が薄いためランド11aとグルーブ（溝）11bにならって凹凸状に膜付けされるものであるが、図示の都合上簡略的に

示している。

【0036】そして、透明なディスク基板11側から記録再生用のレーザー光Lが入射されるようになっており、片面側からのみ情報信号をディスク基板11に形成したランド11aとグルーブ11bのうち少なくとも一方の記録層14に記録再生できる構造形態になっている。

【0037】ここで、上記したマスク層12、波長変換層13、反射層15、保護層16は、先に図6に示した第1実施例のマスク層付き再生専用光ディスクD1中のマスク層2、波長変換層3、反射層4、保護層5と同じであるので、ここでの説明を省略する。

【0038】また、上記した記録層14の記録材料としては、相変化材料、光磁気材料、ライトワックス材料等がある。図9中に示した記録層14は相変化材料を用いており、この記録層14は複数の積層膜よりなる。この記録層14を具体的に述べると、波長変換層13に近い方から、ZnS-SiO₂誘電体膜14A、AgInSbTe相変化材料膜14B、ZnS-SiO₂誘電体膜14Cが順に積層して膜付けされている。

【0039】次に、図10に示した本発明に係る第2実施例を一部変形させた変形例のマスク層付き記録再生可能貼り合せ光ディスク光D4（以下、ディスクD4と記す）は、図9に示した上記光ディスクD3を2枚用意し、各透明なディスク基板11側を互いに外側にし、且つ、各保護層16側を互いに内側にして保護層16同士を接着層17を介して接合することにより貼り合せ光ディスクを形成したものである。従って、この貼り合せ光ディスクは、両面側から情報信号を記録再生できる構造形態になっている。

【0040】以上のように形成した本発明に係る第2実施例における光ディスクD3、D4に適用される記録再生光学系装置20Bは図8に示した再生光学系装置20Aと同一構成であるものの、記録時にレーザー光Lの記録時照射光強度が約1.5mWと大きく、再生時にレーザー光の再生時照射光強度が約2mWと小さく設定される点が異なるものである。

【0041】次に、上記のようにして作成したマスク層付き記録再生可能光ディスクD3（又はD4）を記録再生光学系装置20Bを用いて、再生パワー約2mWで記録層14に記録した記録情報を再生した場合にも、波長変換層13の作用は第1実施例と同じであるので、詳述を省略する。

【0042】尚、応用例として図6に示したマスク層付き再生専用光ディスクD1と、図9に示したマスク層付き記録再生可能光ディスクD3とを貼り合せた貼り合せ光ディスクの製作も可能である。

【0043】

【発明の効果】以上詳述した本発明に係る光ディスクにおいて、マスク層付き再生専用光ディスク又はマスク層

付き記録再生可能光ディスクに、マスク層と反射層との間、又は、マスク層と記録層との間に、レーザー光に対して波長変換機能を有する波長変換層を膜付けしたため、入射したレーザー光の光スポット内の光強度が強い部分ではレーザー光がマスク層を透過して波長変換層に入り、この後、反射層で反射され再び波長変換層を通過することで入射時の波長が出射時に比べて例えは略1/4の波長に変換され、一方、レーザー光の光スポット内の光強度が弱い部分ではレーザー光がマスク層で入力時の波長のままで反射されるので、光スポット内でレーザー光がマスク層を透過した部分と透過しにくい部分とを波長の違いにより区別でき、光スポット内の低温部からの反射光の影響を受けずに、再生される記録情報を高いS/Nで検出が可能である。

【図4】また、マスク層にアンチモン(Sb)を用いているために、光スポット内の低温部と対応したマスク層部位の光反射率が高められ、これにより光強度そのものが大きくなるので、フォーカスサーボやトラッキングサーボが取りやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の光ディスクの一例としてマスク層付き再生専用光ディスクを模式的に示した拡大断面図である。

【図2】従来の光ディスクの他例としてマスク層付き記録再生可能光ディスクを模式的に示した拡大断面図である。

【図3】マスク層付き光ディスクにおいて、マスク層の温度と光の透過率との関係を示した図である。

【図4】マスク層付き光ディスクにおいて、マスク層に集光した光の強度分布と、このマスク層を透過する光の強度分布の模式図であり、(a)は光ディスクの回転方向の光の強度分布を示し、(b)は光ディスクの半径方向の光の強度分布を示す。

* 向の光の強度分布を示した図である。

【図5】マスク層付き光ディスクにおいて、マスク層に集光した光スポットと、光を吸収して温度が上がって透過率が上がるマスク層を透過する光スポットとの関係を示した図である。

【図6】本発明に係る第1実施例のマスク層付き再生専用光ディスクを模式的に示した拡大断面図である。

【図7】本発明に係る第1実施例のマスク層付き再生専用光ディスクを一部変形させた変形例を模式的に示した拡大断面図である。

【図8】本発明に係る第1実施例のマスク層付き再生専用光ディスクに適用される記録再生光学系装置を示した構成図である。

【図9】本発明に係る第2実施例のマスク層付き記録再生可能光ディスクを模式的に示した拡大断面図である。

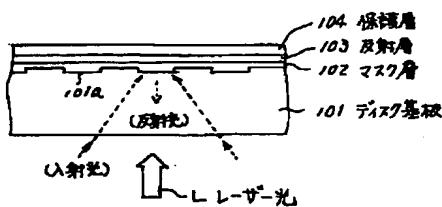
【図10】本発明に係る第2実施例のマスク層付き記録再生可能光ディスクを一部変形させた変形例を模式的に示した拡大断面図である。

【符号の説明】

D1…本発明に係る第1実施例の光ディスク（マスク層付き再生専用光ディスク）、D2…本発明に係る第1実施例の変形例の光ディスク、D3…本発明に係る第2実施例の光ディスク（マスク層付き記録再生可能光ディスク）、D4…本発明に係る第2実施例の変形例の光ディスク、1…ディスク基板、1a…複数のピット、2…マスク層、3…波長変換層、4…反射層、5…保護層、6…接着層、11…ディスク基板、11a…ランド、11b…グルーブ（溝）、12…マスク層、13…波長変換層、14…記録層、15…反射層、16…保護層、17…接着層、L…レーザー光。

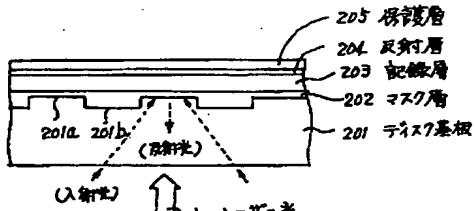
【図1】

100 マスク層付き再生専用光ディスク

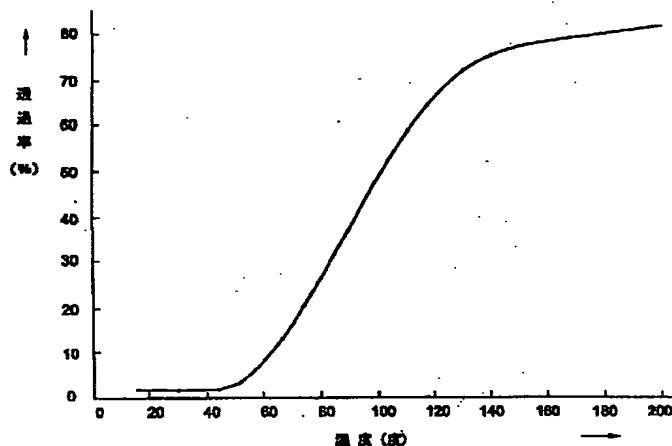


【図2】

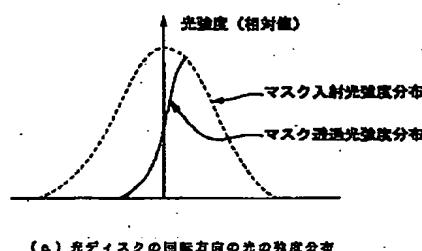
200 マスク層付き記録再生可能光ディスク



【図3】

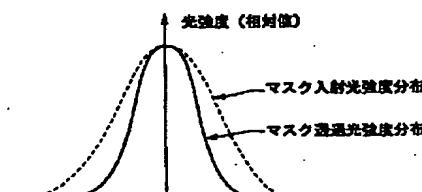
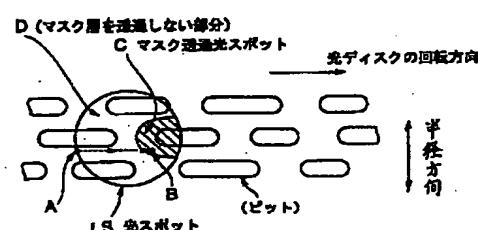


【図4】



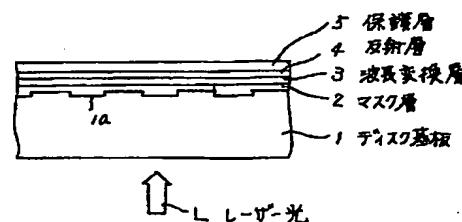
(a) 光ディスクの回転方向の光の強度分布

【図5】



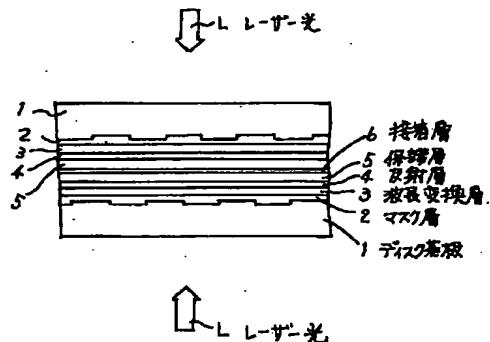
(b) 半径方向の光の強度分布

【図6】

D1 マスク層付き再生専用光ディスク

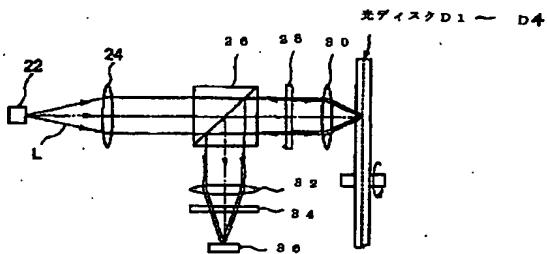
【図7】

D2 マスク層付再生専用貼り合せ光ディスク



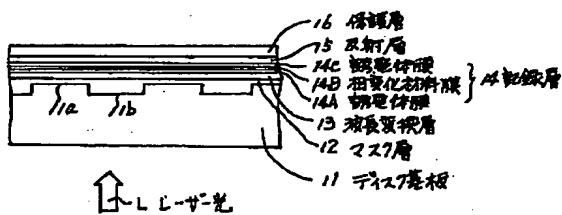
【図8】

20A (又は20B)



【図9】

D3 マスク層付記録再生可能光ディスク



【図10】

D4 マスク層付記録再生可能貼り合せ光ディスク

